


# PANEL FOR MAGNETIC DISPLAY

**Patent number:** JP56120396  
**Publication date:** 1981-09-21  
**Inventor:** MURATA YASUZOU; SATOU HIROSHI  
**Applicant:** PILOT PEN CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** *B43L1/00; G02F1/09; B43L1/00; G02F1/01; (IPC1-7):*  
*B43L1/00; G09F9/00*  
**- european:** B43L1/00M; G02F1/09B  
**Application number:** JP19800024486 19800228  
**Priority number(s):** JP19800024486 19800228

## Also published as:

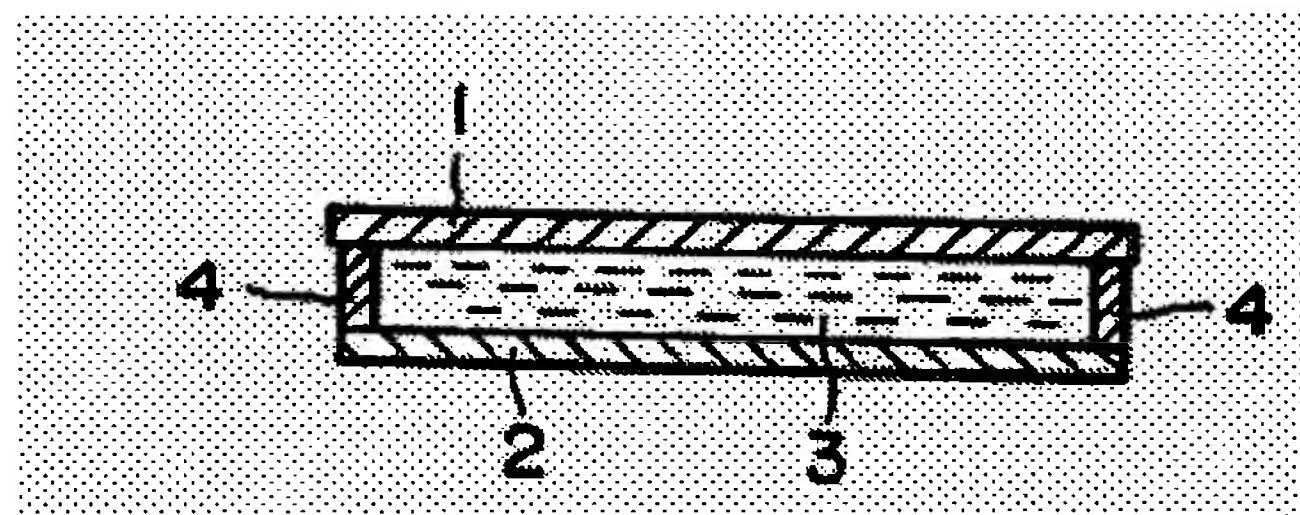

 US4643684 (A1)  
 GB2071865 (A)  
 FR2477306 (A1)  
 DE3107560 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for JP56120396

Abstract of corresponding document: **US4643684**

A magnetic display panel in which syneresis is completely eliminated between a colorant and a dispersion medium by the simultaneous use of organic and inorganic thickener. A liquid sealing space is provided between two substrates sealed by an adhesive in which space a dispersing liquid having a yield value of at least 5 dyne/cm<sup>2</sup> is filled. The dispersing liquid is composed of fine magnetic particles, a colorant, a dispersion medium and the organic and inorganic thickeners. The organic thickener is preferably one of olefinic polymer, olefinic copolymer, wax, metal soap and dextrin fatty acid ester while inorganic thickener is preferably one of fine powder silicic acid and fine powder silicate.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公告

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭62-53359

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和62年(1987)11月10日

B 43 L 1/00  
G 09 F 9/006976-2C  
6866-5C

発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 磁気表示用パネル

⑯ 特 願 昭55-24486

⑰ 公 開 昭56-120396

⑱ 出 願 昭55(1980)2月28日

⑲ 昭56(1981)9月21日

⑳ 発 明 者 村 田 保 三 平塚市西八幡1丁目4番3号 パイロット万年筆株式会社  
平塚工場内㉑ 発 明 者 佐 藤 博 平塚市西八幡1丁目4番3号 パイロット万年筆株式会社  
平塚工場内㉒ 出 願 人 パイロット万年筆株式 東京都中央区京橋2丁目5番18号  
会社

審 査 官 松 島 四 郎

1

2

## ㉓ 特許請求の範囲

1 (A) 磁性粒子と、

(B)(i) オレフィン重合体、オレフィンとこれと共  
重合可能な単量体との共重合体、ワックス、  
金属石鹸、デキストリン脂肪酸エステルから  
選んだ少なくとも一種と、(ii) 微粉けい酸、微粉けい酸塩から選んだ少な  
くとも一種とを分散媒に分散し、着色剤を添加した降伏値  
5dyne/cm<sup>2</sup>以上の分散液体を2枚の基板間に封入  
した磁気表示用パネル。2 2枚の基板間を多セル構造となし、このセル  
内に

(A) 磁性粒子と、

(B)(i) オレフィン重合体、オレフィンとこれと共  
重合可能な単量体との共重合体、ワックス、  
金属石鹸、デキストリン脂肪酸エステルから  
選んだ少なくとも一種と、(ii) 微粉けい酸、微粉けい酸塩から選んだ少な  
くとも一種とを分散媒に分散し、着色剤を添加した降伏値  
5dyne/cm<sup>2</sup>以上の分散液体を封入した磁気表示用  
パネル。

## 発明の詳細な説明

本発明は磁気により鮮明な記録を表示し、また  
消去できる磁気表示用パネルに関するものであ

る。

従来、磁気力を利用して表示を行なう方法とし  
て着色液体分散媒中に磁性微粉末が分散された分  
散系に磁界を作用させることにより、磁性微粉末  
を移動させ該分散系の色を変化させることを特徴  
とする表示方法などが知られている。この方法は、染料または顔料で着色した分散媒  
中に、分散媒と色の異なる磁性微粉末を分散させ  
た分散系に磁界を作用させて磁性微粉末を泳動さ  
せることにより、泳動部分の磁性微粉末が分散媒  
に陰べいされる程度を変えて分散系の色を変化さ  
せる方法であるが、次のような大きな欠点がある。すなわち、分散系を互いに向き合った2枚の基  
板間に封じこんで一方の基板上から磁気ペンで文  
字、模様を描いて磁気力を作用させると分散系の  
磁性微粉末が磁極に吸引されて、その通りの文字  
や模様が得られるが、磁性微粉末の比重は分散媒  
の比重よりも極めて大きいので吸引された磁性微  
粉末は時間と共にどんどん沈降するため長時間そ  
の文字、模様を保持できない欠点がある。また、磁気ペンにより磁気力を受けた磁性微粉  
末は、すべて磁気ペンに吸引されるので、磁気ペ  
ンから遠く離れて存在していた磁性微粉末まで吸  
い寄せられる結果となり、このために鮮明性に極  
めて欠けるぼけた文字、模様しか得られない欠点

もあつた。

磁性微粉末の沈降を防止するため、例えば磁性微粉末を極く微細な粒子にするか、磁性微粉末に低比重の樹脂等を多量コーティングして磁性微粉末の見かけの比重を分散媒の近くまで下げると、当然のことながら磁性微粉末に働く磁気力が極度に減少するため、磁気ペンの磁極に吸引され難くなり、したがって濃い鮮明な文字、模様が得られなくなるという致命的欠陥を生ずる。

また、磁性微粉末の見かけの比重を分散媒の近くまで下げると、反対側の基板面から磁気力を用させて描かれている文字、模様を消去する際も、磁性微粉末が反対面の磁極に吸引され難いので、きれいに消去することができず、このような記録と消去をくり返しているうちに磁性微粉末が分散系中を懸濁している状態となつて黒ずんでくるため、文字、模様の記録表示、消去ができ難くなるという欠点も生ずるので、これまで実用性のある磁気パネルは得られなかつた。

本発明者らは、上記の欠点を解決するために研究を行なつた結果、特開昭53-127032の発明を完成した。この発明は磁性微粒子と分散媒と微粒子増稠剤と、所望により着色剤とから成る降伏値5dyne/cm以上の塑性分散液体を2枚の基板間に封入した磁気パネルである。

着色液体分散媒中に磁性微粉末を分散した分散系を使用した磁気パネルは、前述したような致命的欠陥を有するものであるが、磁性微粒子または磁性微粒子と着色剤を分散媒に分散した分散液体に微粒子増稠剤を添加して5dyne/cm以上の降伏値を有する塑性分散液体を作り、これを用いて磁気パネルを作ると、全くぼけがない鮮明でコントラストの高い文字、模様の表示ができ、その表示は長時間安定に保持することができ、かつ消去する際は、汚れを残さずきれいにその表示を消し去れる磁気パネルが得られることを見出したのである。

すなわち、この発明は微粒子増稠剤を使用することにより5dyne/cm以上の降伏値を与えた磁性微粒子分散液体を用いることを最大の特長とするものである。

本発明者は磁性微粒子を分散した分散液体において分散液体中の比重の大きい磁性微粒子を特定の位置に安定に保持し、磁気力を受けた時に始め

て磁性微粒子を一挙に動かすためには、単に分散液の粘度を調整したり分散安定剤や保護コロイドなどを使用したり、分散媒と磁性微粒子の比重を同じにしても良い結果は得られないこと、かかる良好な性能は分散液のある降伏値の範囲においてのみ得られることを見出し、更に研究の結果、微粒子増稠剤で降伏値5dyne/cm以上に調整した分散液において良好な結果が得られることを明らかにしたのである。この降伏値が5dyne/cmより小さい時は、不鮮明な表示しか得られず、しかも磁性微粒子が急速に沈降するので誤読したり読めなかつたりするだけでなく経時後は全く表示が消えてしまう。

このような傾向は微粒子増稠剤を添加しない降伏値0dyne/cmの分散液体を使用する時が最も甚だしく、微粒子増稠剤を添加して降伏値が出始めると減少するが降伏値が5dyne/cm以上の分散液体にした時、始めて前述のような欠点のない好適な磁気パネルが得られる。したがってこの発明の塑性分散液体の降伏値は5dyne/cm以上でなくてはならないのである。

なお、この発明で用いる「降伏値」とは、液体に応力を加えて、その液体に流動（永久変形）を起こさせるに必要なその応力の限界値（最低値）を指し、例えば第1図に示される液体の流動曲線において、A点で示される応力で表わされるものである。

本発明はその後さらに研究を続けた結果、増稠剤として特定な増稠剤を使用すると液分離が生ぜず、また異物が混入した場合でも分散液体の降伏値が変動しないという新知見を得、本発明を完成した。すなわち、本発明は、

(A) 磁性粒子と、

(B)(i) オレフィン重合体、オレフィンとこれと共重合可能な単量体との共重合体、ワックス、金属石鹸、デキストリン脂肪酸エステルから選んだ少なくとも一種と、

(ii) 微粉けい酸、微粉けい酸塩から選んだ少なくとも一種

とを分散媒に分散し、着色剤を添加した降伏値5dyne/cm以上の分散液体を2枚の基板間に封入した磁気表示用パネル、および、

2枚の基板間を多セル構造となし、このセル内に



5

(A) 磁性粒子と、

(B)(i) オレフィン重合体、オレフィンとこれと共重合可能な単量体との共重合体、ワックス、金属石鹸、デキストリン脂肪酸エステルから選んだ少なくとも一種と、

(ii) 微粉けい酸、微粉けい酸塩から選んだ少なくとも一種

とを分散媒に分散し、着色剤を添加した降伏値  $5\text{dyne/cm}$  以上の分散液体を封入した磁気表示用パネルである。

表示用パネルはこれを製造する際、分散液体に異物が混入することが極めて多い。この異物としてはパネルを構成するための2枚の基板を互いに接着する接着剤、多セル構造を2枚の基板のいずれか一方又は両方と接着する際の接着剤、あるいは2枚の基板、多セル構造自体、および付着している物質の溶け出しなどがあり、このような異物が混入すると分散液体は大きな影響を受け、降伏値が大きく変動する。そのため分散液体の降伏値を  $5\text{dyne/cm}$  以上に調整しておいても実際のパネル中では  $5\text{dyne/cm}$  以下の降伏値となる場合がある。

また、分散液体の降伏値が  $5\text{dyne/cm}$  以上であつても磁性粒子の泳動にともない増稠剤や分散媒や着色剤の均一分散が乱され液分離が起ることがある。このような液分離が生じると分散液体内の磁性粒子の陰べい性が悪化する。そのため分散液体の色の変化を完全に行なえない場合がある。以上の理由により磁気表示用パネルとして作用効果を奏さないことが見られるのである。

本発明者は、パネル中の分散液体が降伏値  $5\text{dyne/cm}$  以下になる理由と液分離が生じる理由とを解明し、このような降伏値の変動と液分離を防ぐために種々研究した結果、増稠剤として特定の増稠剤を組み合わせると、製造工程で

もたらされる異物に対する降伏値の変動と液分離を防げることを見出したものである。

本発明で用いる微粒子増稠剤、すなわちオレフィン重合体、オレフィン共重合体、ワックス、金属石鹸、デキストリン脂肪酸エステル、およびこれらに組み合わせる微粉けい酸、微粉けい酸塩は、常に再現性がある良好な結果を与える。

オレフィン重合体の中にはポリエチレン、低分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、低分子量ポ

6

リプロピレンなどがあり、オレフィン共重合体としてはエチレン-酢ビ共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-不飽和有機酸共重合体などがあり、微粉けい酸、微粉けい酸塩としては無水けい酸、含水けい酸、含水けい酸カルシウム、含水けい酸アルミニウム、シリカ粉、けいそう土、カオリン、ハードクレイ、ソフトクレイ、ベントナイト、有機ベントナイトなどがある。

10 本発明において組み合わせる増稠剤は所望によりそれぞれ2種以上使用することができる。

磁性粒子は、例えば黒色マグネタイト、γ-ヘマタイト、二酸化クロム、フェライトなどの酸化物磁性材料や鉄、コバルト、ニッケルなどの合金系の金属磁性材料の微粒子やこれらの微粒子を造粒したものが使用できる。また必要によつては色調の調整を行なうことも出来る。磁性粒子の大きさは直径10ミクロン以下であつても使用出来るが直径10ミクロン以上が最も好適である。なお、磁性粒子の直径が10ミクロン以下であつても分散液体中で磁性粒子同志が凝集して見かけ上10ミクロン以上となつても好適な結果を与えるようになる。

磁性粒子に樹脂溶液を練合し、これを乾燥した後粉砕するか、スプレーして乾燥するかなどして、磁性粒子同志を結合させて見かけ上磁性粒子の大きさを一定の範囲の寸法にそろえて造粒することは泳動性と、表示の鮮明性を高めるので好ましいことである。ただし、造粒する場合に使用する樹脂の固型分量は磁性粒子の量に対して40重量パーセント以下であることが磁気感応性の点から必要で、好ましくは30重量パーセント以下であることが望ましく、このようにして作った造粒磁性粒子も本発明では磁性粒子と言う。

35 本発明で用いる分散媒は、水、グリコール類等の極性分散媒や、有機溶剤、油類等の非極性分散媒のいずれでも用いることができるが、特にパラフィン系溶剤が良い性質を示す。

40 本発明の分散液体を2枚の基板間に封入して磁気表示用パネルを作る際、2枚の基板間の間隙は使用目的に応じて適当に変え得るが記録によつてコントラストの高い鮮明な表示が得られ、かつきれいに消去するには0.5mm~2.0mmの範囲で良いが、特に0.5mm~2.0mmの間隙が最適である。この

場合、分散液体中の磁性粒子の使用量は分散媒100部に対して10部以上が最も好適である。これ以下では、一方の基板上から磁気ペンなどで文字や模様を記録したとき、磁気ペンによつて基板側に吸引された磁性粒子が磁気ペンで描いた軌跡をすき間なくぎつしりとうめるだけの量に足りない

ので、表示が不連続で線切れの状態になつて非常に劣つた磁気表示用パネルしか得られないからである。  
2枚の基板の、記録して得た表示を読みとる方の基板は透明が望ましく、用途によつては半透明状のものも使用でき、各種のプラスチックやガラスが用いられ、他方の面の基板は必ずしも透明であることは不要であり、各種のプラスチックやガラスや金属などを用いる。これらのプラスチックやガラスは着色してあつてもなくとも良いが、着色してあると磁性粒子とのコントラストが大きくなること、裏側から光があたるような場合でも表示が鮮明に読みとれるなどの利点がある。

本発明に使用する着色剤は、分散液体に陰べい性と色調を与えるためのもので、白色顔料、その他の染料または顔料を使用することが出来る。コントラストを高くするには白色が有効であるが、所望の色を使うことができる。分散液体に対し10パーセント以下好ましくは3パーセント以下の着色剤の添加により分散液体と磁性粒子とのコントラストを高めることができ、その結果表示が鮮明に読めるようになるので好適である。着色剤の量が多すぎると磁性粒子による表示が不鮮明になつて良くない。

本発明において、基板間を多セル構造にしたのは、分散液体中の磁性粒子が基板間に均一に存在し、偏在を防ぐためである。磁性粒子は分散媒より比重が大きく、そのため偏在が起りやすいが、本発明の磁気表示パネルは表示時、および消去時に磁石を用いるために、より一そう磁性粒子が偏在し表示が鮮明でなくなる可能性が大きいからである。基板間を多セル構造にする方法としては、例えば2枚の基板間に、貫通した個々のセルを有する多セル板を設置したり、2枚の基板の一方を個々の凹みを有する形状に成型して他方の基板と重ねたりして作ることが出来る。分散液体が各セルに収容されていることにより、セルを超えた移

動はなく上記の欠点を防止できる。多セル構造にすることにより、コントラストは高くなり、また表面板と底板との間隔も多セル板により一定に固定される。この場合のセルの形状は円でも多角形でも良いが、各セルを個別に分けている隔壁は薄い程連続性のある良好な表示が得られ、好ましくは0.5mm厚以下であることが望ましい。また、2枚の基板間に封入した分散液体が流れ出さないようにすることが必要である。このために、例えば2枚の基板間の周囲をセキ板でとめたり接着剤でふさいだり、融着したりする。

次に本発明を図面について説明する。

第2図は透明な表面基板1と裏面基板2の間に本発明の分散液体3を入れ、周囲をセキ板または接着剤4で封じこんだ磁気表示用パネルである。

第3図は基板とそれにおのおの独立したセル6を形作る隔壁を一体に有している多セル板5の各セル中に分散液体3を入れ、多セル板5に基板1を貼つた磁気表示用パネルである。この場合基板1は表面板として使用しても底板として使用しても良い。

第4図は個々の凹みを有する形状の基板5のそのセル6に分散液体3を入れ、基板5に基板1を貼つた磁気表示用パネルである。

第5図はおのおの独立したセルを有する貫通した多セル板6の各セル中に分散液体3を入れ、両面にそれぞれ表面板1と底板2を貼つた磁気表示用パネルである。

第6図は周辺に縁部7をもち、中央部に凹み8aを形成した一方の基板8の、その凹みの中に多セル板6を装着し、その各セル中に分散液体3を入れて他方の面を基板1で被覆し、縁部7で基板1を接着または融着した磁気表示用パネルである。この場合基板1を表面板として使用しても底板として使用しても良い。

第3図～第6図に示した多セル構造6は第7図で示すハニカム形セル6aや、第8図で示す断面が四角形のセル6bで形成してもよい。さらに第9図で示すように、複の波形板6cを横列させ、各波形板6cの頂部6dを隣り合う波形板6cの頂部6dに固着してぼうすい形のセル6eで形成するようにしてもよい。またさらに第10図で示す三角形のセル6fや、第11図で示す円形のセル6gで形成するようにしてもよい。



上記のようにして作った磁気表示用パネルの底板の表面を、永久磁石の消去用磁石を走査させるか、電磁石の消去用磁石に電流を通じ走査させて、分散液体に磁界を作用させ底側に磁性粒子を引き付けておいた後、永久磁石をとりつけた磁気ペンを用いて表面板の表面を移動させて記録したり、磁気スタンプを用いて表面板の表面に接触させたりすると底側に引きつけられていた分散液体中の磁性粒子が磁気ペン或は磁気スタンプに吸着されて表面板側に移動するので分散液体にコントラストを生じ表示が形成される。

前記操作をくり返すことにより磁気パネルへの記録表示、消去は何度でも行なうことが出来る。また、永久磁石の磁気ペンを用いる代りに電磁石よりなる磁気ペンに電流を通じ記録する方法、磁気ヘッドに電流を通じ記録する方法、永久磁石や電磁石による図形や文字等のパターンを有する磁石板による印字板、毛状磁性体を用いた毛筆型磁気ペン、磁気シールド効果をもつた磁性体パターンと永久磁石や電磁石を組み合わせた記録装置等を用いることが出来る。次に表面板が透明な絵素構造をもつたセル、例えば7セグメントまたはドットマトリックス構造をなしたセル、または文字や図形パターン構造をなしたセルに前記磁性粒子を分散した分散液体を封入して磁気表示用パネルを作ることにも出来る。

表示を行なうには、表面板の表面を永久磁石の消去用磁石を走査させたり、電磁石の消去用磁石に電流を通じ走査させて表面板側に磁性粒子を引き付けておき、裏面板表面に位置した永久磁石または電磁石よりなる記録ヘッドを操作して分散液体に磁界を作用させ、裏面板側に磁性粒子を吸着させ各絵素部のみを変色させて表示を行なう。前記操作をくり返すことにより記録表示、消去は何度でも行なうことが出来る。

これらの磁気表示用パネルは、幼児玩具、教材、習字板、各種ゲーム用板、記録表示板、メモ板、黒板やホワイトボード板、広告板、POP板、あるいは液体インキを用いないで記録し水に対して全く安定な記録消去システムであることを利用した水中記録表示板等として広く応用することが出来極めて有用である。

次に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。部は重量部であ

る。

#### 実施例 1

アイソパーM（エッソ化学社製のイソパラフィン溶剤）97部にA-Cポリエチレン#9（米国、アライドケミカル社製の低分子量ポリエチレン）3部を加えて加熱溶解した後冷却して液体Aを作り、97.5部のアイソパーMにアエロジル200（日本アエロジル社製の微粉末けい酸）2.5部を分散して液体Bを作り、この液体A80部と液体B80部とタイベークCR-50（石原産業社製の酸化チタン）1.6部をホモジナイザー（日本精機社製の湿式分散機）を使用し白色分散液体を作成した。

トダカラーKN-320（戸田工業社製のマグネタイト）90部とエポトートYD-017（東都化成社製の固形エポキシ樹脂）の40%メチルエチルケトン溶液25部を練合し、これを乾燥、粉碎分級して100~325メッシュの黒色の磁性粒子40部を得た。この磁性粒子を前記白色分散液体に混合して分散液体を得た。

この分散液体の降伏値をB型粘度計を使用し直接法にて測定したところ20.2dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

引き続き、0.1mm厚の2枚のプラスチックフィルム間に、おのおのが独立した4mm平方のセルを有する貫通した1.0mm厚の多セル板を接着剤で接着して多セル構造となし、このセルの中に前記分散液体を封入して磁気表示用パネルを作つた。接着剤はアデカレジ EP4000（旭電化工業社製のエポキシレジ）と、アンカー1170（英国アンカーケミカル社製の硬化剤）を混合したものを用いた。

#### 実施例 2

95.5部のアイソパーMにDPDJ9169（日本ユニカー社製のエチレン-エチルアクリレートの共重合体）4.5部を加えて液体Aを作り、97.5部のアイソパーMに2.5部のアエロジル200を分散して液体Bを作り、この液体A80部と液体B80部と1.6部のタイベークCR-50により白色分散液体を作成し、40部の磁性粒子を分散した。分散液体を用いる以外は実施例1と同様にして磁気表示用パネルを作つた。なお、この分散液体の降伏値は17.5dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 3

96.5部のアイソパーMにヘキストワックスOP（ヘキストジャパン社製の部分鹼化エステル系ワ

ックス) 3.5部を加えて加熱溶解した後冷却して液体Aを作り、97.5部のアイソパーMに2.5部のアエロジル200を分散して液体Bを作り、この液体A80部と液体B80部と1.6部のタイベークCR-50により白色分散液体を作成し、40部の磁性粒子を分散した分散液体を用いる以外は実施例1と同様にして磁気表示用パネルを作った。なお、この分散液体の降伏値は26.4dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 4

97部のアイソパーMにアルミニウムトリステアレート3部を加えて加熱溶解した後冷却して液体Aを作り、97.5部のアイソパーMに2.5部のアエロジル200を分散して液体Bを作り、この液体A80部と液体B80部と1.6部のタイベークCR-50により白色分散液体を作成し、40部の磁性粒子を分散した分散液体を用いる以外は実施例1と同様にして磁気表示用パネルを作った。なお、この分散液体の降伏値は29.1dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 5

94部のアイソパーMにレオパールKE(カイハツ化学社製のデキストリン脂肪酸エステル)6部を加えて液体Aを作り、97.5部のアイソパーMに2.5部のアエロジル200を分散して液体Bを作り、この液体A80部と液体B80部と1.6部のタイベークCR-50により白色分散液体を作成し、40部の磁性粒子を分散した分散液体を用いる以外は実施例1と同様にして磁気表示用パネルを作った。なお、この分散液体の降伏値は15.4dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

次に、前記各実施例の試験結果を示す。

	表示の 鮮明性	接着剤溶 け出しの 多少	降伏値変 動の大小	液分離 の有無
実施例 1	良好	多	小	無
〃 2	良好	多	小	無
〃 3	良好	多	小	無
〃 4	良好	多	小	無
〃 5	良好	多	小	無

試験は次のようにして行なつた。まず分散液体の降伏値を測定したのち、その分散液体を用いて

パネルを作った。次にそのパネルを用いて磁石によつて記録し、その記録表示の消去の際の液分離の有無を目視観察して行なつた。

続いてパネルから分散液体だけを取り出し、パネルの製造のために用いた接着剤の溶け出しの多少を観察し、降伏値について測定し、パネル化する前の降伏値の値と比較し変動の大小を評価した。

降伏値の測定はブルックフィールド型BL粘度計(東京計器(株)製)による直接法で行ないその方法は次のようである。粘度計のローターを分散液体中に浸漬し、ローターを回転させずに分散液体のみをローターの周りを0.2RPMの非常におそい速度で回転させるとローターのパネもねじれてローターと分散液体とが一諸に回転するが、ローターが或る角度までねじれると遂に分散液体とローター間ですべりが起こり始める。この時のローターのねじれ角目盛を測定し、このねじれ角目盛とローターのパネのねじれ常数およびローターの形状、面積から降伏値を換算する。

その換算式は次のようである。

ローター番号	降伏値
No. 1 ローター	0.168 $\theta$
No. 2 ローター	0.840 $\theta$
No. 3 ローター	3.360 $\theta$

但し、 $\theta$ は測定したローターのねじれ角目盛である。

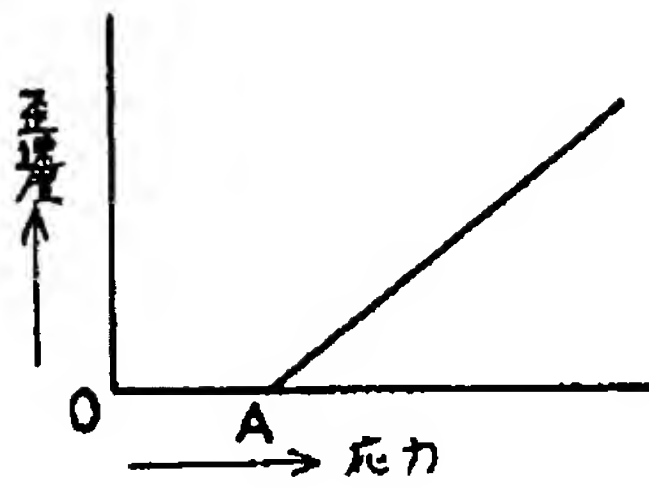
以上の結果から明らかなように微粒子状増稠剤が分散した降伏値5dyne/cm<sup>2</sup>以上の分散液体を封入して作つた本発明の磁気表示用パネルは、いずれの試験項目でもすぐれた性能を示し、極めて有用なものであつた。

#### 図面の簡単な説明

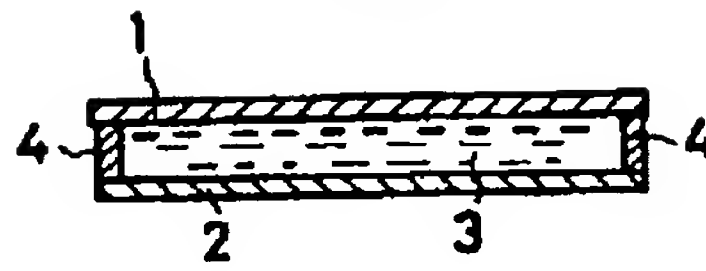
第1図は磁気表示用パネルの降伏値を説明する歪速度と応力の関係図、第2図～第6図は本発明の磁気表示用パネルの各実施例を示す断面図、第7図～第11図は本発明で用いる多セル板の一部平面図である。

1, 2, 5, 8…基板、3…分散液体、6…多セル構造。

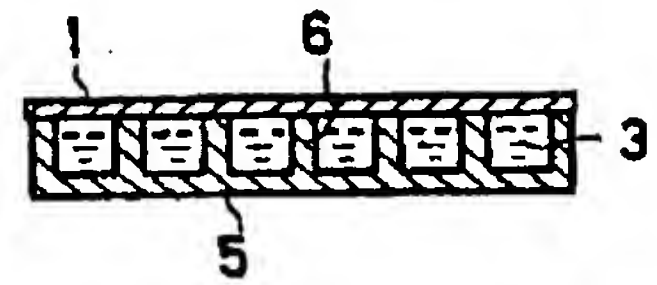
第 1 図



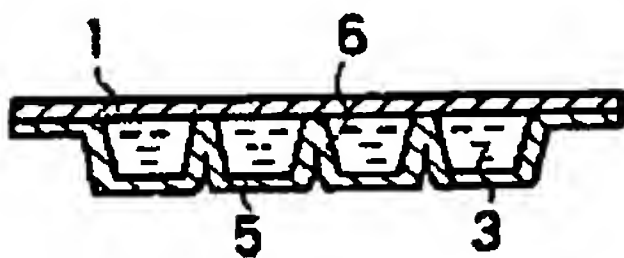
第 2 図



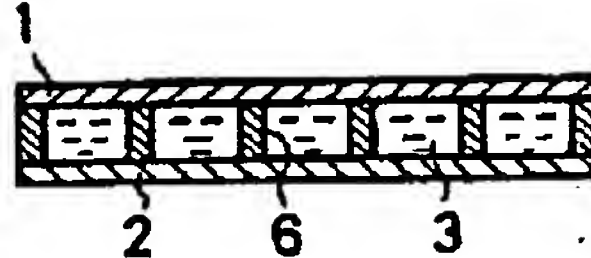
第 3 図



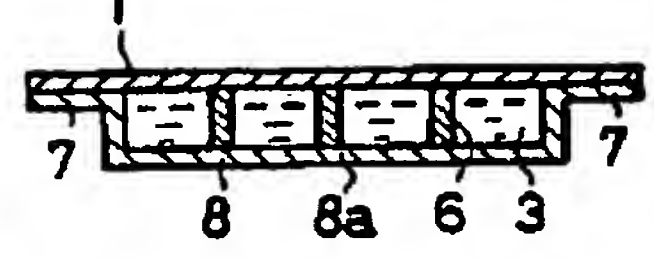
第 4 図



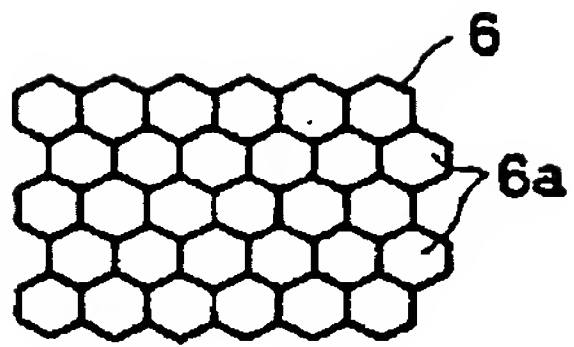
第 5 図



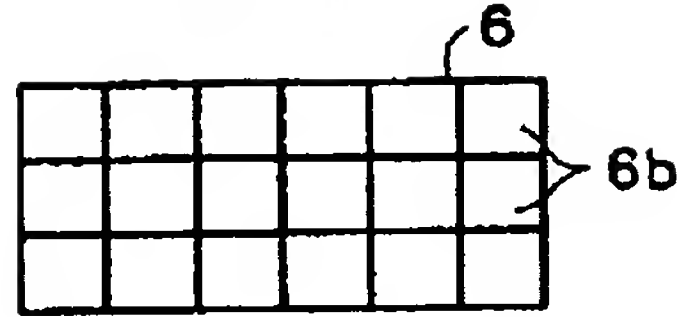
第 6 図



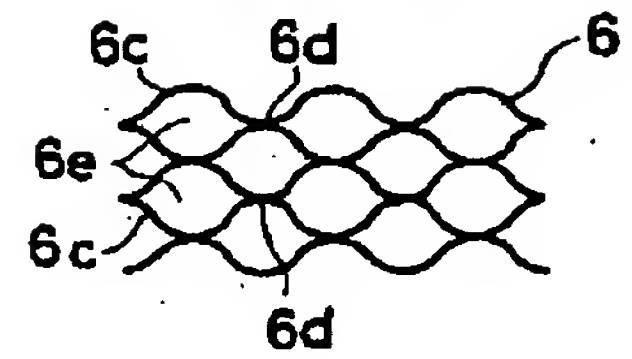
第 7 図



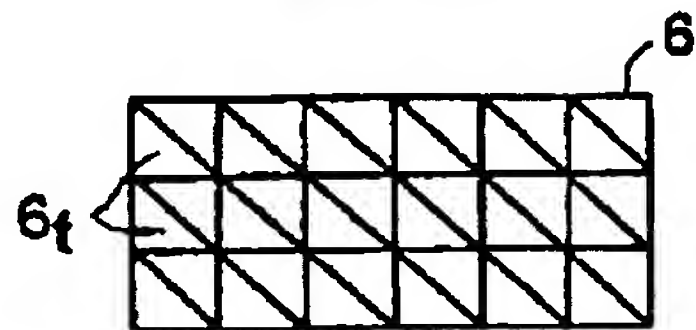
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

